

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



(19)

(11) Publication number:

**1**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **10077208**(51) Intl. Cl.: **F02M 55/00** F02M 37/00 F02M 55/02(22) Application date: **25.03.98**

<p>(30) Priority:</p> <p>(43) Date of application publication: <b>05.10.99</b></p> <p>(84) Designated contracting states:</p>	<p>(71) Applicant: <b>SANSHIN IND CO LTD</b></p> <p>(72) Inventor: <b>KATO MASAHIKO</b> <b>FUJIMOTO HIROAKI</b></p> <p>(74) Representative:</p>
---	---

**(54) CYLINDER FUEL INJECTION TYPE ENGINE**

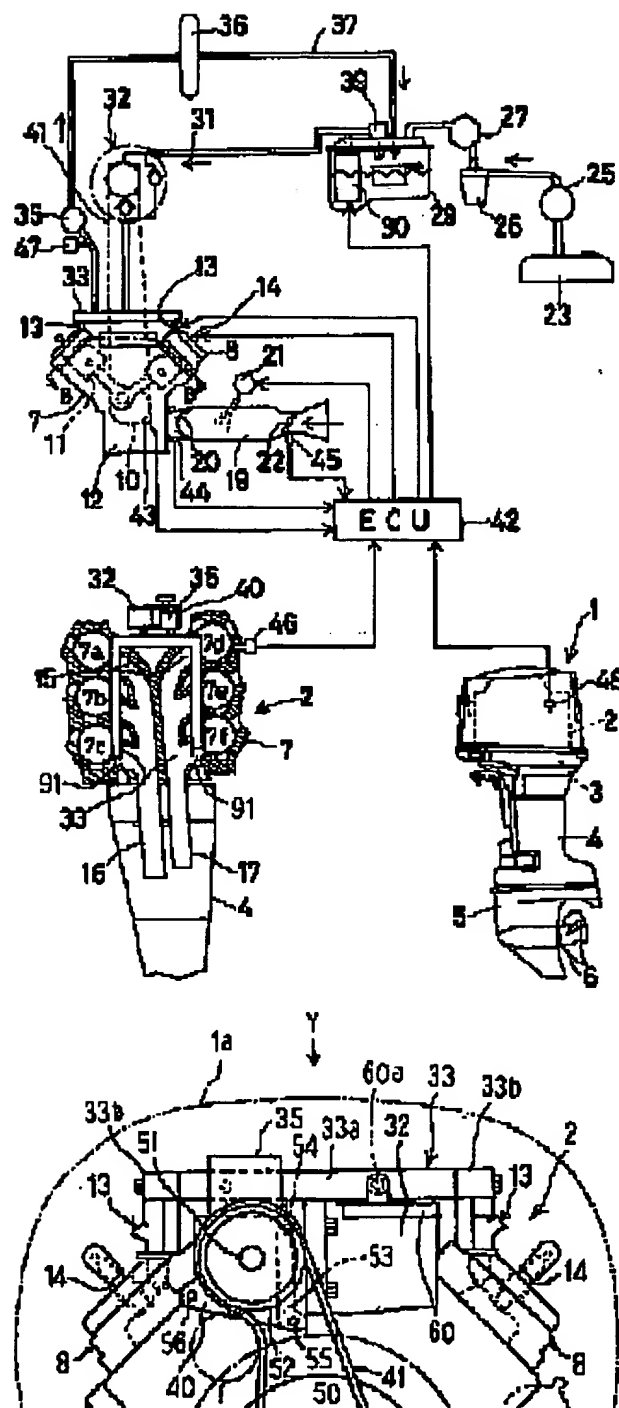
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the pulsation in a fuel pipe and control the correct air/fuel ratio by arranging a pump driving unit, a high pressure fuel pump, a high pressure adjustment valve and a fuel supply rail on an upper part of an engine where a crankshaft is longitudinally mounted, and connecting a pulsation buffer on a lower end of the fuel supply rail.

**SOLUTION:** In a cylinder fuel injection V-type six-cylinder two-cycle engine where a crankshaft 10 is vertically loaded, of an outboard motor 1, a pump driving unit 20 is mounted on an upper part of the engine 2, and a high pressure fuel pump 32 is driven by the rotation the crankshaft 10. A fuel supply rail 33 is formed by the vertical rails 33b fixed on a cylinder head 8 and a horizontal rail 33a connected to an upper edge

of the vertical rail 33b, the inside of the horizontal rail 33a and the vertical rails 33b is used as a fuel path, and a fuel injection valve 13 of each cylinder is fixed to the vertical rail 33b by a bolt. The resonator-type pulsation buffers 91 are connected to the lower ends of the left and right vertical rails 33b.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-270430

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	P I
F 0 2 M 55/00		F 0 2 M 55/00 E
37/00		37/00 C
39/00		39/00 Z
55/02	3 5 0	55/02 3 5 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-77208

(22) 出願日 平成10年(1998)3月25日

(71) 出願人 000176213

三信工業株式会社

静岡県浜松市新橋町1400番地

(72) 発明者 加藤 雅彦

静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株式会社内

(72) 発明者 藤本 博昭

静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株式会社内

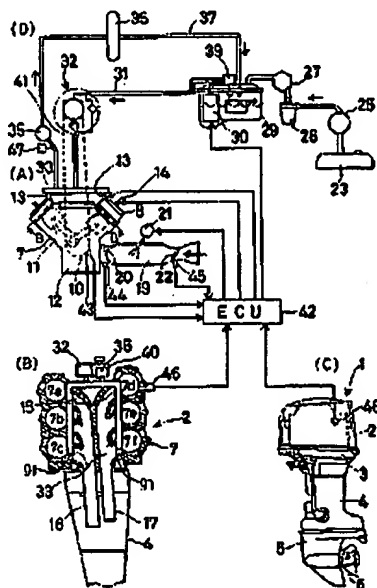
(74) 代理人 弁理士 白井 博樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 筒内燃料噴射式エンジン

(57) 【要約】

【課題】 クランク軸が縦方向に配設されたエンジンに高圧燃料噴射ユニットを搭載した場合に、燃料配管内の脈動を低減させ正確な空燃比制御を行う。

【解決手段】 クランク軸10が縦方向に配設されたエンジン2において、エンジンの上部に配設されたポンプ駆動ユニット40、高圧燃料ポンプ32及び高圧圧力調整弁35と、前記高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁に接続され、高圧燃料ポンプの燃料を燃料噴射弁13に供給する燃料供給レール33と、該燃料供給レールの下流に接続された脈動緩衝器91とを備えた構成。



(2)

特開平11-270430

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランク軸が縦方向に配設されたエンジンにおいて、エンジンの上部に配設されたポンプ駆動ユニット、高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁と、前記高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁に接続され、高圧燃料ポンプの燃料を燃料噴射弁に供給する燃料供給レールと、該燃料供給レールの下端に接続された駆動緩衝器とを備えたことを特徴とする筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項2】 前記エンジンは複数の気筒がVバンクをなすように2列に配設されており、前記燃料供給レールは、各列のシリンダヘッドに固定された垂直レールと、該垂直レールの上端に接続された水平レールとからなり、前記高圧燃料ポンプの吐出側及び高圧圧力調整弁を前記水平レールに接続したことを特徴とする請求項1記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項3】 複数の高圧燃料ポンプがポンプ駆動ユニットに連結されたことを特徴とする請求項1または2記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項4】 前記エンジンは複数の気筒がVバンクをなすように2列に配設されており、前記燃料供給レールは、各列のシリンダヘッドに固定された垂直レールを有し、複数の高圧燃料ポンプがポンプ駆動ユニットに連結され、前記高圧燃料ポンプの吐出側及び高圧圧力調整弁を前記垂直レールに接続したことを特徴とする請求項1記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項5】 前記複数の高圧燃料ポンプのそれぞれに高圧圧力調整弁が連結されたことを特徴とする請求項5記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項6】 前記エンジンが2サイクルエンジンであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項7】 前記エンジンが4サイクルエンジンであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、クランク軸が縦方向に配設されたエンジンにおいて、高圧燃料を筒内に噴射する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 2サイクルエンジンにおいては、掃気ポートと排気ポートが同時に通ずるタイミングがあるためHC等の未燃ガスが排気されやすく、また、低速、低負荷で残留ガスが多いため失火を起こし未燃ガスが排気されやすい。そこで、排気ポートが閉じた後、高圧燃料を筒内に直接噴射することにより燃料を霧化して燃焼を改善させると共に、低速、低負荷では新気を多く供給するようにして失火を防ぐことにより未燃ガスの排出を低減する方式が知られている。前述した高圧燃料を筒内に直接噴射しようとする場合、燃料供給系に高圧燃料ポン

2

プを設けることが必要になる。従来、4サイクルエンジンにおいては、動弁機構のカムシャフトの回転を利用して高圧燃料ポンプを駆動させている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、2サイクルエンジンにおいては、4サイクルエンジンのように動弁機構のカムシャフトがなく、既存の部品を利用していかに高圧燃料ポンプを駆動させるかが課題となっている。また、自動車用の高圧燃料ポンプを採用するようにした場合、高圧燃料ポンプは、水平方向に配設されたクランク軸又はカムシャフトにより駆動され、そのため高圧燃料ポンプは、プランジャ軸が水平方向に配設されることを前提として、エア抜き、潤滑および駆動機構が設計されているので、これを屋外機のようにクランク軸又はカムシャフトが縦方向に配設されたエンジンに適用する場合には、特別の対策、工夫が必要である。

【0004】 さらに、クランク軸の回転により高圧燃料ポンプを駆動させる関係上、高圧燃料ポンプや高圧圧力調整弁は、燃料配管である燃料供給レールの上方に配設するのが通常考えられるが、燃料供給レールの下端が燃料駆動の反対端となり脈動が大きくなるため、特に燃料供給レールの下端に近い燃料噴射弁ほど、配管内の燃料脈動の影響を受けることになる。一方、燃料噴射弁の燃料噴射量は、燃料圧力が一定であることを前提にして通算時間にて燃料噴射量の計算を行って空燃比制御を行っているが、燃料圧力が変動すると燃料噴射量も変動し正確な空燃比制御ができず、燃焼の悪化につながるという問題が生じる。

【0005】 本発明は、上記従来の問題、課題を解決するものであって、クランク軸が縦方向に配設されたエンジンに高圧燃料噴射ユニットを搭載した場合に、燃料配管内の脈動を低減させ正確な空燃比制御を行うことができる筒内燃料噴射式エンジンを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、クランク軸10が縦方向に配設されたエンジン2において、エンジンの上部に配設されたポンプ駆動ユニット40、高圧燃料ポンプ32及び高圧圧力調整弁35と、前記高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁に接続され、高圧燃料ポンプの燃料を燃料噴射弁13に供給する燃料供給レール33と、該燃料供給レールの下端に接続された駆動緩衝器91とを備えたことを特徴とし、請求項2記載の発明は、請求項1において、前記エンジンは複数の気筒がVバンクをなすように2列に配設されており、前記燃料供給レール33は、各列のシリンダヘッド8に固定された垂直レール33bと、該垂直レールの上端に接続された水平レール33aとからなり、前記高圧燃料ポンプ32の吐出側及び高圧圧力調整弁35を前記水平レール33aに接続したこと

(3)

特開平11-270430

3.

を特徴とし、請求項3記載の発明は、請求項2において、複数の高圧燃料ポンプ32、34がポンプ駆動ユニット40に連結されたことを特徴とし、請求項4記載の発明は、請求項1において、前記エンジンは複数の気筒がVバンクをなすように2列に配設されており、前記燃料供給レール33は、各列のシリンダヘッド8に固定された垂直レール33bを有し、複数の高圧燃料ポンプ32、34がポンプ駆動ユニット40に追結され、前記高圧燃料ポンプ32、34の吐出側及び高圧圧力調整弁35を前記垂直レール33bに接続したことを特徴とし、請求項5記載の発明は、請求項4において、前記複数の高圧燃料ポンプ32、34のそれぞれに高圧圧力調整弁35が追結されたことを特徴とし、請求項6記載の発明は、請求項1〜5において、前記エンジンが2サイクルエンジンであることを特徴とし、請求項7記載の発明は、請求項1〜5において、前記エンジンが4サイクルエンジンであることを特徴とする。なお、上記構成に付加した番号は、本発明の理解を容易にするために図面と対比させるもので、これにより本発明が何ら限定されるものではない。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の筒内燃料噴射式エンジンの1実施形態を示す船外機の模式図であり、図(A)はエンジンの平面図、図(B)は図(A)のB-B線に沿う縦断面図、図(C)は船外機の側面図、図(D)は燃料供給系の構成図である。

【0008】図1において、1は船外機であり、クランク軸10が縦置状態で搭載されるエンジン2と、エンジン2の下端面に接続されエンジン2を支持するガイドエキゾースト部3と、ガイドエキゾースト部3の下端面に接続されるアッパケース4、ロアケース5及びプロペラ6からなる。上記エンジン2は、筒内噴射式V型6気筒2サイクルエンジンであり、6つの気筒7a〜7fが平面視でVバンクをなすように配置され且つ縦方向に2列に配設されたシリンダボディ7に、シリンダヘッド8が追結、固定されている。

【0009】上記気筒7a〜7f内には、ピストン11が滑動自在に嵌合配設され、各ピストン11はクランク軸10に連結されている。シリンダヘッド8には、磁力で開閉作動されるソレノイド開閉式の燃料噴射弁13及び点火プラグ14が挿入配置されている。気筒7a〜7fは、それぞれ掃気ポート（図示せず）によりクランク室12に連通され、また、気筒7a〜7fには排気ポート15が接続されている。図1(B)の左バンクの排気ポート15は左岸台排気通路16に、右バンクの排気ポート15は右岸台排気通路17に台流されている。エンジン2のクランク室12には、吸気マニホールドから分岐する吸気通路19が接続されており、該吸気通路19のクランク室12への接続部には、逆流防止用のリード

4

弁20が配設され、また、リード弁20の上流側には、エンジン内にオイルを供給するためのオイルポンプ21と、吸気量を調節するためのスロットル弁22が配設されている。

【0010】図1(D)に示すように、船体側に設置されている燃料タンク23内の燃料は、手動式の第1の低圧燃料ポンプ25によりフィルタ26を経て船外機側の第2の低圧燃料ポンプ27に送られる。この第2の低圧燃料ポンプ27は、エンジン2のクランク室12のバルス圧により駆動されるダイヤフラム式ポンプであり、燃料を気液分離装置であるベーパーセパレータタンク29に送る。ベーパーセパレータタンク29内には、電動モータにより駆動される燃料予圧ポンプ30が配設されており、燃料を加圧し予圧配管31を経て高圧燃料ポンプ32に送る。高圧燃料ポンプ32の吐出側は、各気筒7a〜7fに沿って縦方向に配設された燃料供給レール33に接続されるとともに、高圧圧力調整弁35および燃料冷却器36、戻り配管37を介してベーパーセパレータタンク29に接続されている。また、予圧配管31とベーパーセパレータタンク29間には予圧圧力調整弁39が設けられている。なお、91は燃料供給レール33の下端に配設された後述する原動機調整器である。

【0011】高圧燃料ポンプ32は、ポンプ駆動ユニット40により駆動される。このポンプ駆動ユニット40はベルト41を介してクランク軸10に連結されている。ベーパーセパレータタンク29内の燃料は、燃料予圧ポンプ30により例えば3〜10kg/cm<sup>2</sup>程度に予圧され、加圧された燃料は、高圧燃料ポンプ32により50〜100kg/cm<sup>2</sup>程度若しくはそれ以上に加圧され、加圧された高圧燃料は、圧力調整弁35にて設定圧を超える余剰燃料がベーパーセパレータタンク29に戻され、必要な高圧燃料分のみを燃料供給レール33に供給し、各気筒7a〜7fに燃着した燃料噴射弁13に供給するようにしている。

【0012】ECU（電子制御装置）42には、エンジン2の駆動状態、船外機1や船の状態を示す各種センサからの検出信号が入力される。例えば、クランク軸10の回転角（回転数）を検出するエンジン回転数センサ43、吸気通路19内の温度を検出する吸気温度センサ44、スロットル弁22の開度を検出するスロットル開度センサ45、最上段の気筒7d内の空燃比を検出する空燃比センサ46、高圧燃料配管内の圧力を検出する燃料圧力センサ47、エンジンの冷却水温度を検出する冷却水温度センサ48等が設けられている。ECU42は、これら各センサの検出信号を制御マップに基づき演算処理し、制御信号を燃料噴射弁13、点火プラグ14、オイルポンプ21、予圧燃料ポンプ30に伝送する。

【0013】図2は、図1のエンジン2の平面図である。なお、図1と同一の構成には同一番号を付けて説明を省略する。クランク軸10には駆動プーリ50が設け

50

(4)

特開平11-270430

5

られ、また、ポンプ駆動ユニット40の回転軸51には  
 駆動プーリー52が設けられ、駆動プーリー50と被駆動  
 プーリー52にはベルト41が張設されている。これによ  
 りクランク軸10の回転がベルト41を介して回転軸5  
 1に伝達され、高圧燃料ポンプ32を駆動するようにし  
 ている。

【0014】シリンダボディ7には取付用ステー53が  
 固定され、ポンプ駆動ユニット40は、取付用ステー5  
 3及びシリンダボディ7に3本のボルト54、55、5  
 6により取り付けられている。また、燃料供給レール3  
 3は、水平レール33aと水平レール33aの両側に接  
 続された垂直レール33bを有し、垂直レール33bに  
 燃料噴射弁13が装着されている。また、高圧燃料ポン  
 プ32は燃料供給ユニット60を有し、燃料出口管60  
 aが燃料供給レール33の水平レール33aに接続され  
 ている。なお、図中、1aはエンジン2を覆うカウリン  
 グ、57はスタータモータ、58はテンションプーリー、  
 59はサイレンサである。

【0015】図3は、図2のY方向から見た一部断面図  
 である。図3には、図2で説明したように、ポンプ駆動  
 ユニット40が取付用ステー53を介してボルト54によ  
 り取り付けられている状態が示されている。ポンプ駆  
 動ユニット40の回転軸51にはカム40aが固定さ  
 れ、カム40aが高圧燃料ポンプ32のプランジャ32  
 aを押圧することにより高圧燃料を発生するように構成  
 されている。

【0016】高圧燃料ポンプ32は4本のボルト61に  
 よりポンプ駆動ユニット40に取り付けられている。こ  
 のボルト結合は、ポンプ駆動ユニット40側のボルト孔  
 をボルト61の径より若干大きくして、高圧燃料ポンプ  
 32とポンプ駆動ユニット40の取付時において両者の  
 間に若干の遊動を可能にしている。

【0017】エンジン2は複数の気筒7a~7fをVバ  
 ンクをなすように2列に配設しており、燃料供給レール  
 33は、各列のシリンダヘッド8に固定された垂直レー  
 ル33bと、垂直レール33bの上端に接続された水平  
 レール33aとからなり、水平レール33aと垂直レー  
 ル33bは、ボルト62により連結されている。水平レ  
 ル33a及び垂直レール33bの内部には燃料通路6  
 3が形成され、両者の接続部にはOリング64でシール  
 されたコネクタ65が設けられている。2本の垂直レー  
 ル33bは、それぞれボルト66によりシリンダヘッド  
 8に固定され、また、燃料噴射弁13はボルト67によ  
 り垂直レール33bに固定されている。このボルト67  
 の位置は燃料噴射弁13に近接させるようにしている。

【0018】そして、左右の垂直レール33bの下端に  
 本発明に係る駆動緩衝器91を連結している。この駆  
 動緩衝器91はレゾネータ（共振器）と呼ばれるタイ  
 プで、ハウジング91cの内部に容積空間91aを有し、  
 オリフィス91bに燃料通路63に連通させている。な

6

お、駆動緩衝器91として内部に圧縮空気を内蔵させた  
 アキュムレータを採用するようにしてもよい。

【0019】燃料供給ユニット60は、燃料出口管60  
 a、燃料入口管60b、オーバーフロー管60cを一体  
 化したハウジングを構成しており、燃料出口管60a  
 は、Oリング69でシールされたコネクタ70により水  
 平レール33aの燃料通路63に接続されている。な  
 お、オーバーフロー管60cはベーパーセパレータタン  
 ク29に接続されている。また、高圧圧力調整弁35  
 は、ボルト68（図4）によりポンプ駆動ユニット40  
 に固定され、Oリング71でシールされたコネクタ72  
 により水平レール33aの燃料通路63に接続されてい  
 る。

【0020】図4は、図3のX方向から見た一部断面図  
 である。図4には、前述した取付用ステー53によるポ  
 ンプ駆動ユニット40の取付構造と、燃料供給レール3  
 3及び燃料噴射弁13の取付構造の詳細が示されてい  
 る。取付用ステー53は、シリンダボディ7に形成され  
 た2つのボス73にボルト74により固定されている。  
 ポンプ駆動ユニット40は、取付用ステー53にボルト  
 54、55により取り付けられ、さらに、ボルト56によ  
 りシリンダボディ7のボス82（図5）に固定され、  
 ポンプ駆動ユニット40及び高圧燃料ポンプ32はシリ  
 ンダボディ7に3点支持で固定されることになる。この  
 ように取付用ステー53を用いることにより、ポンプ駆  
 動ユニット40及び高圧燃料ポンプ32をシリンダボデ  
 ィ7のVバンク間にオーバーハングするように装着する  
 ことが可能となる。

【0021】燃料噴射弁13に形成されたフランジ13  
 aと垂直レール33b間には扇形のスぺーサ76が配  
 設され、このスぺーサ76と垂直レール33bをボルト  
 67により固定することにより、燃料噴射弁13を垂直  
 レール33bに固定している。燃料供給レール33の垂  
 直レール33bは、ボルト66によりシリンダヘッド8  
 に形成されたボス75に固定され、また、燃料噴射弁1  
 3の燃料通路63側にはOリング78が配設され、ま  
 た、シリンダヘッド8の軸穴81の燃焼室79側には、  
 皿バネからなる弾性金属シール材80が配設されてい  
 る。シリンダヘッド8の軸穴81は、燃料噴射弁13の  
 外径より若干大きくされ、燃料噴射弁13の取付時に  
 おいて両者の間に若干の遊動を可能にしている。

【0022】図5は、図2～図4の分解組立斜視図を示  
 し、ポンプ駆動ユニット40、高圧燃料ポンプ32、高  
 圧圧力調整弁35、燃料供給レール33及び燃料噴射弁  
 13は、本発明に係る高圧燃料噴射ユニット90を示  
 している。この高圧燃料噴射ユニット90のエンジン2  
 への取付方法を図2～図5を参照しつつ説明する。

【0023】まず、シリンダボディ7にボルト74によ  
 り取付用ステー53を固定しておく。次に、燃料供給レ  
 ル33の水平レール33aと垂直レール33bを連結

50

(5)

特開平11-270430

7

し、垂直レール33bに燃料噴射弁13を装着し、さらに、ポンプ駆動ユニット40、高圧燃料ポンプ32、34及び高圧圧力調整弁35を装着し、燃料給排ユニット60の燃料出口管60aと高圧圧力調整弁35をそれぞれコネクタ70、72により水平レール33aに接続する。このようにして高圧燃料噴射ユニット90を組み立てた後、燃料噴射弁13をシリンダヘッド8の軸穴81に挿入し、垂直レール33bをボルト67によりシリンダヘッド8に仮止めした後、ポンプ駆動ユニット40をシリンダボディ7及び取付用ステー53上に載せてボルト54、55、56によりシリンダボディ7に仮止めする。

【0024】そして、ポンプ駆動ユニット40と高圧燃料ポンプ32、34のボルト61とボルト穴間の遊びと、燃料噴射弁13とシリンダヘッド8の軸穴81間の遊びにより、高圧燃料噴射ユニットの各部材の公差を調整しながらボルト61、67を本締めする。このときボルト67の本締めによりノズル13bの外周に配設された弾性金属シール材80が押圧収縮され、これにより燃料噴射弁13を燃焼圧力に対抗させると共に燃焼ガスが軸穴81から漏洩するのを防止している。

【0025】以上の取付構造により、高圧燃料噴射ユニットを一体化してその剛性を高めるとともに、ユニットのエンジンへの組み付けに際して集積公差を吸収可能にして組立性を向上させることができる。また、高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁と燃料供給レールの接続を簡単に行うことができるとともに、従来のフレキシブル配管や金属パイプ配管の強度的問題を解消することができ、特に振動の大きい船外機等では有効である。

【0026】次に、図6及び図7により本発明の他の実施形態について説明する。図6の実施形態においては、ポンプ駆動ユニット40の両側に高圧燃料ポンプ32、34を配設し、ポンプ駆動ユニット40により高圧燃料ポンプ32、34を駆動し、高圧燃料を燃料供給レール33から燃料噴射弁13に供給するようにしている。この場合、複数のポンプによる吐出脈動は、1個のポンプによる場合に比して大きくなるが、垂直レール33bの下端に配設した脈動緩衝器91により、複数のポンプによる吐出脈動を最小限に抑えることができる。

【0027】図7の実施形態においては、水平レール33aを無くして各バンクの垂直レール33bのみとし、2つの高圧燃料ポンプ32、34の高圧燃料をそれぞれ各バンクの垂直レール33bに供給するようにしている。この場合、各高圧燃料ポンプ32、34の吐出側にそれぞれ高圧燃料調整弁35を設けることにより、2つの垂直レール33b内の燃料脈動が互いに影響しないので、さらに吐出脈動を低減させることができる。

【0028】図8は、本発明の他の実施形態を示し、4サイクルエンジンに適用した船外機の平面図である。本実施形態においても、ポンプ駆動ユニット40がエン

8

ン2の中央部に配置され、ポンプ駆動ユニット40の両側に高圧燃料ポンプ32、34が配置されている。図中、7はシリンダボディ、8はシリンダヘッド、10はクランク軸、13は燃料噴射弁、19は吸気管、29はペーパーセパレータタンク、33は燃料供給レール、98は吸気弁、99はカムシャフトである。

【0029】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態においては、船外機に適用した例について説明しているが、船体側にエンジンを設置するマリン用エンジンや、あるいは芝刈り機等の移動式エンジンや定置式エンジンにも適用可能である。

【0030】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、クランク軸が縦方向に配設されたエンジンに高圧燃料噴射ユニットを搭載した場合に、燃料配管内の脈動を低減させ正確な空燃比制御を行うことができ、請求項2記載の発明によれば、高圧燃料ポンプ及び高圧圧力調整弁と燃料供給レールの接続を簡単に行うことができるとともに、従来のフレキシブル配管や金属パイプ配管の強度的問題を解消することができ、特に振動の大きい船外機等では有効であり、請求項3記載の発明によれば、複数のポンプによる吐出脈動を最小限に抑えることができ、請求項4記載の発明によれば、左右の垂直レール内の燃料脈動が互いに影響しないので、さらに吐出脈動を低減させることができ、請求項5記載の発明によれば、左右の垂直レール内の吐出脈動を低減させることができ、請求項6記載の発明によれば、カムシャフトのない2サイクルエンジンに有効に適用させることができ、請求項7記載の発明によれば、4サイクルエンジンにも適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の筒内燃料噴射式エンジンの1実施形態を示す船外機の模式図であり、図(A)はエンジンの平面図、図(B)は図(A)のB-B線に沿う縦断面図、図(C)は船外機の側面図、図(D)は燃料供給系の構成図である。

【図2】図1のエンジンの平面図である。

【図3】図2のY方向から見た一部断面図である。

【図4】図3のX方向から見た一部断面図である。

【図5】図2～図4の分解組立斜視図である。

【図6】本発明の筒内燃料噴射式エンジンの他の実施形態を示す船外機の模式図である。

【図7】本発明の筒内燃料噴射式エンジンの他の実施形態を示す船外機の模式図である。

【図8】本発明の他の実施形態を示し、4サイクルエンジンに適用した船外機の平面図である。

【符号の説明】

8…シリンダヘッド

50

(6)

特開平11-270430

10

10...クランク軸

13...燃料噴射弁

32...高圧燃料ポンプ

33...燃料供給レール、33a...水平レール、33b...\*

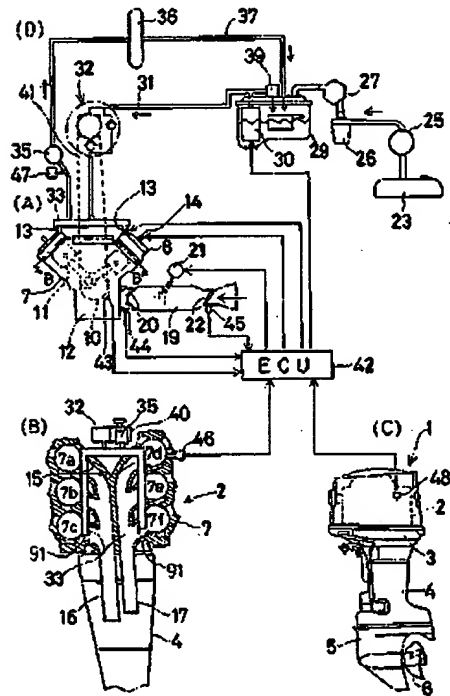
\*垂直レール

35...高圧圧力調整弁

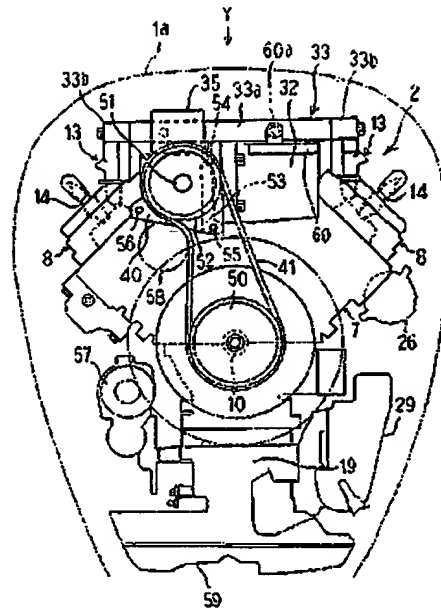
40...ポンプ駆動ユニット

91...脈動緩衝器

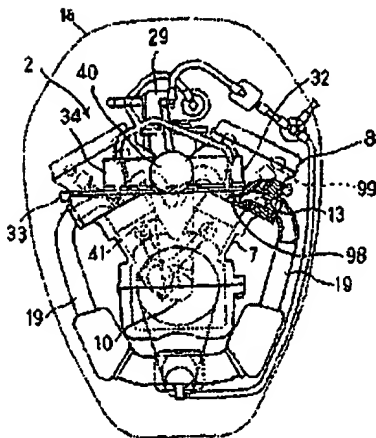
【図1】



【図2】



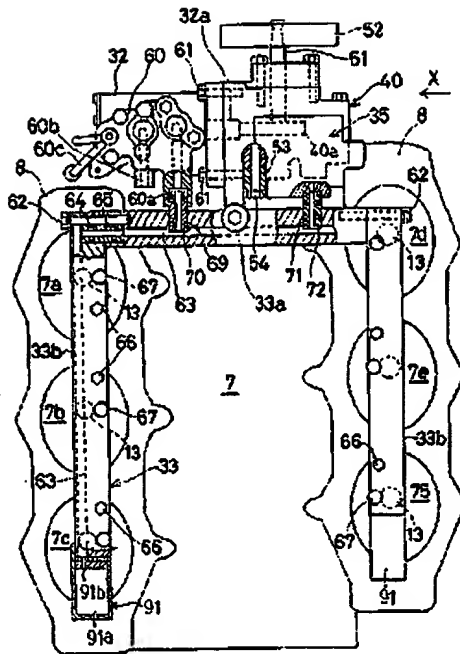
【図8】



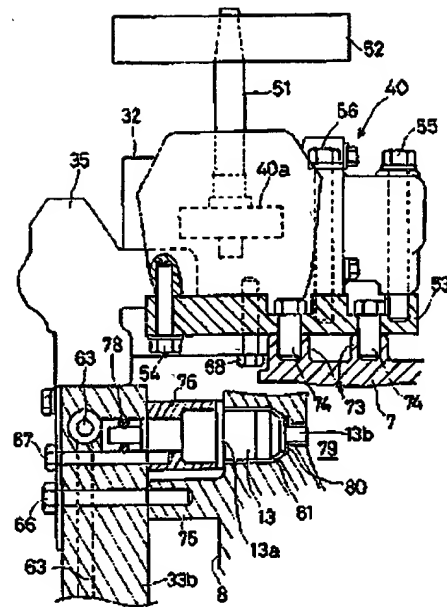
(7)

特開平11-270430

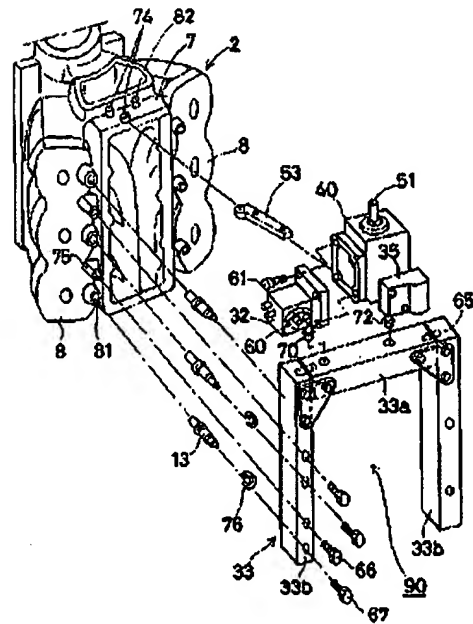
【図3】



【図4】



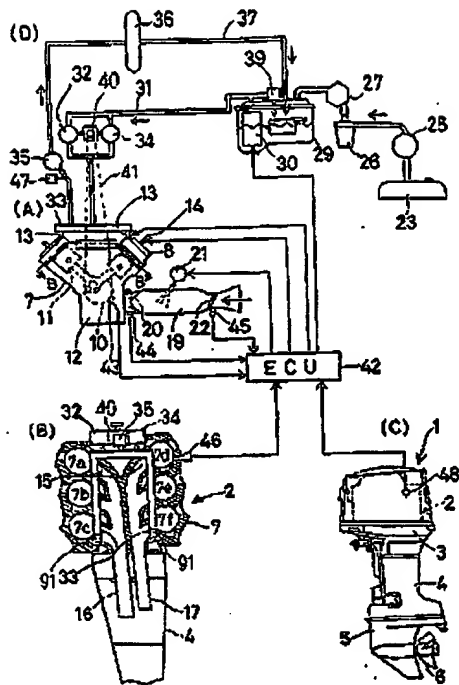
【図5】



(8)

特開平 11-270430

【図6】



【圖 7】

